

УДК 519.876.5

Пасенченко Ю.А.,*канд. фіз.-мат. наук, доцент**Національний технічний університет України «КПІ»***Назаренко О.І.,***головний спеціаліст відділу економіки Деснянської районної в місті Києві**державної адміністрації*

МОДЕЛЮВАННЯ СЦЕНАРІЇВ РОЗВИТКУ ЛАНЦЮГІВ СТВОРЕННЯ ВАРТОСТІ ТОВАРІВ НА ОСНОВІ ЗБАЛАНСОВАНОЇ СИСТЕМИ ПОКАЗНИКІВ ТА РЕФЕРЕНТНОЇ МОДЕЛІ ОПИСУ ПРОЦЕСІВ ЛАНЦЮГА ПОСТАЧАННЯ (SCOR)

МОДЕЛИРОВАНИЕ СЦЕНАРИЕВ РАЗВИТИЯ ЦЕПОЧКИ СОЗДАНИЯ СТОИМОСТИ ТОВАРА НА ОСНОВЕ СБАЛАНСИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И РЕФЕРЕНТНОЙ МОДЕЛИ ОПИСАНИЯ ПРОЦЕССОВ ЦЕПОЧКАМИ ПОСТАВОК (SCOR)

VALUE CHAIN SCENARIO MODELING USING BALANCED SCORECARD APPROACH AND SUPPLY CHAIN OPERATIONS REFERENCE MODEL

Авторами розглянута багатокритеріальна задача вибору сценаріїв розвитку ланцюга створення вартості товарів. Сценарії були побудовані на основі можливих варіантів інновацій впроваджених у сфери закупівлі, виробництва, постачання, повернення, продажі. Для процесу закупівлі розглянуто варіант вибору бізнес партнерів за системою рівнозначності критеріїв та систему комбінації АНР і TOPSIS. Серед можливих варіантів побудови виробничого процесу було розглянуто виробництво в запас, під замовлення, по плану замовника. Серед можливих варіантів побудови постачання проаналізовано замовлення з запасів постачальника, з виробництва постачальника, у постачальника по плану, транспортування вантажівками, транспортування залізничними потягами. Для зворотнього ланцюгу розглянуто можливість закупки вторинної сировини у постачальників або організація власного процесу збору вторинної сировини. У ланцюгу попиту досліджено стимулювання при будь-якому замовленні, при замовленні не меншому ніж задане, система стимулів і штрафів, відсутність стимулювання. Результати роботи ланцюга створення вартості оцінювалися за напрямками партнерство, персонал, бізнес-процеси, фінанси, інтегральний показник зовнішнього впливу.

Ключові слова: ланцюг створення вартості, збалансована система показників, референтна модель опису процесів ланцюга постачання (SCOR), багатокритеріальна задача

Авторами рассмотрена многокритериальная задача выбора сценариев развития цепочки создания стоимости товаров. Сценарии были построены на основе возможных вариантов инноваций внедренных в сфере закупки, производства, поставки, возвращение, продажи. Для процесса закупки рассмотрен вариант выбора бизнес партнеров по системе равнозначности критериев и систему комбинации АНР и TOPSIS. Среди возможных вариантов построения производственного процесса было рассмотрено производство в запас, под заказ, по плану заказчика. Среди возможных вариантов построения поставки проанализированы заказ по запасам поставщика, по производству поставщика, у поставщика по плану, транспортировки грузовиками, транспортировки железнодорожным поездами. Для обратной цепи рассмотрено возможность закупки вторичного сырья у поставщиков или организация собственного процесса сбора вторичного сырья. В цепи спроса исследовано стимулирование при любом заказе, при заказе не менее чем задано, система

стимулов и штрафов, отсутствие стимулирования. Результаты работы цепи создания стоимости оценивались по направлениям партнерство, персонал, бизнес-процессы, финансы, интегральный показатель внешнего воздействия.

Ключевые слова: цепочка создания стоимости, сбалансированная система показателей, референтная описания процессов цепи поставок (SCOR), многокритериальная задача.

The authors reviewed multicriteria problem of development scenario selection the value chain. Scenarios were constructed on the basis of the options innovations introduced in the procurement, production, delivery, return, sales. For procurement process we considered business partner choice based on equal criteria and the system of equivalence criteria combined AHP and TOPSIS. Among the possible variants of the production process was considered manufacturing in stock or in customer order plan. The options analyzed building supply orders were ordering with the supplier stocks, the production of the supplier, the supplier to plan, transportation with trucks or trains. To reverse the chain we have analyzed opportunities of purchasing secondary raw materials from suppliers or organization of own collection of recyclable materials. In demand chain we considered investigated stimulation in any order which, in order not less than specified, the system of incentives and penalties, absence of incentives. We have measured value chain performance in the areas of partnership, personnel, business processes, finance, integral indicator of external influence.

Keywords: value chain, balanced scorecard, supply chain operations reference model, multicriteria decision making.

Вступ. Підписання Україною угоди про асоціацію з Європейським Союзом в 2014 році породжує ряд викликів і можливостей для української економічної системи. Набуває подальшої актуальності завдання створення вартості для споживача, що відповідно і зумовлює появу ряду концепцій стосовно дослідження в напрямі вартості й формування поняття ланцюга вартості. Нові виклики для бізнесу породжують пошук нових інструментів для прогнозування і моделювання своєї діяльності в процесах закупівлі, виробництва, постачання, повернення, продажу товарів. Саме тому важливо забезпечити компанії інструментом багатокритеріальної оцінки можливих стратегій розвитку, підвищити точність прогнозування діяльності в умовах невизначеності.

Виробничі компанії, торгові мережі, транспортні компанії, дистриб'ютори та інші суб'єкти підприємницької діяльності задіяні у розробці, виробництві, розповсюдженні, доставці, просуванні продукції утворюють ланцюг постачання, ланцюг попиту, а вони, в свою чергу, поєднуються у ланцюг створення вартості товарів (ЛСВТ). Ці елементи перебувають у певному взаємозв'язку, але вони незалежні один від одного, створені з метою отримання прибутку від реалізації товарів, не мають спільного органу управління, але змушені будувати діяльність на основі координування дій з іншими елементами ланцюга.

Управління елементами ланцюга створення вартості супроводжується постійним процесом вибору та реалізації стратегій діяльності. Функціонування ланцюгів створення вартості товарів має базуватися на поступовому підвищенні результативності їх діяльності та дотриманні збалансованого розвитку. Саме тому проблема створення дієвої системи підвищення ефективності розвитку ланцюгів створення вартості, яка спирається на теоретичне обґрунтування із застосуванням математичного моделювання та експериментальні дослідження засобами імітаційного моделювання, є актуальним науково-практичним завданням.

Вивчення ланцюгів попиту, постачання і створення вартості товарів як окремого економічного явища виникло поступово. Першими науковцями, які присвятили торгівлі значну увагу, є Р. Кантільон, Дж. Ло, А. Сміт. Серед сучасних зарубіжних дослідників цієї галузі слід відзначити Д. Белла, Б. Бермана, С. Брауна, Дж. Еванса, В. Рейлі, Д. Хаффа, Л. Хасиса. Проблематика ефективного управління матеріальними, інформаційними потоками від постачальника до кінцевого споживача на основі концепції формування доданої вартості знайшла відображення у працях зарубіжних, зокрема, М. Портера, К. Флетчера, Д. Кушмана, С. Кінга, Д. Бауерсокса, М. Кристофера, К. Лайсонса, Д. Уотерса, багатьох вітчизняних, зокрема, Є.В Крикавського, Р.Р Ларіної, В.Е. Николайчука, М.А. Окландера, Н.І. Чухрай, та інших вчених. Проблеми моделювання економічних процесів та явищ, що відбуваються в торгівлі в цілому та в торгових мережах зокрема, присвячено праці вітчизняних вчених В.В. Апопії, В.Д. Лагутіна, Л.О. Лігоненко, А. А. Мазаракі, С.В. Ткаліченка та інших. Загальні проблеми моделювання поведінки та структури соціально-економічних систем перебувають у центрі наукових інтересів О.А. Бакурової, В.М. Вовка, В.М. Даніча, Р.Н. Лепи, Ю.В. Лисенка, Н.К. Максишко, О.І. Черняка, Ю.А. Пасенченка, А.С. Савощенка, В.В. Вітлінського, О.С. Дериведмідя та інших.

Питанням збалансованого розвитку соціально-економічних систем присвячено дослідження іноземних - Дж. Форрестера, Д. Медоуз, вітчизняних вчених – М.З. Згуровського, О.А Гавриша, С.В. Войтко, С.М. Ілляшенко, А.М. Онищенко та ін.

Водночас аналіз наукових публікацій показує, що на сьогодні немає економіко-математичних моделей, які б враховували саме переваги та особливості ланцюгів постачання, ланцюгів попиту і ланцюгів створення вартості, що зумовлені можливістю мережі керувати кількісними та якісними характеристиками роботи власних елементів.

Постановка завдання. Завданням дослідження є розробка економіко-математичних моделей, які б забезпечували методологічну базу для вирішення питання вибору стратегії розвитку ланцюгу створення вартості товарів. Причому важливо забезпечити можливість оцінку різних сфер діяльності ланцюга створення вартості, тобто забезпечити можливість вирішення багатокритеріальної задачі.

Методологія. Методологічну основу роботи складають праці вітчизняних та зарубіжних учених у галузі економічної теорії, економіко-математичного моделювання та інформаційних технологій. У процесі дослідження для досягнення визначеної мети застосовувався комплекс загальнонаукових методів (класифікації, теоретичного узагальнення), економічного аналізу, підтримки прийняття рішень, системної динаміки, імітаційного моделювання.

Результати дослідження. Розроблена методами системної динаміки імітаційна модель дозволила провести дослідження динаміки розвитку ланцюга створення вартості товарів [1] при різних сценаріях. Детальний опис побудови моделі наведено у [6].

Усі можливі сценарії були розіграні комбінуючи різні параметри наведені у таблиці нижче [2, 3].

Таблиця

Параметри сценаріїв розвитку ланцюга створення вартості товарів

Ланцюг постачання. Виробництво	Ланцюг постачання. Закупівля	Ланцюг постачання. Постачання	Ланцюг постачання. Повернення	Ланцюг попиту. Продажі
Виробництво в запас. Виробництво під замовлення. Виробництво по плану замовника. [8]	Вибір бізнес партнерів системою рівнозначності критерії. Вибір бізнес партнерів за системою АНР і TOPSIS [7].	Замовлення з запасів постачальника. Замовлення з виробництва постачальника. Замовлення у постачальника по плану. Транспортування вантажівками. Транспортування залізничними потягами. [8]	Закупка вторинної сировини у постачальників. Організація власного процесу збору вторинної сировини. [8]	Стимулювання при будь якому замовленні. Стимулювання при замовленні не меншому ніж задане. Система стимулів і штрафів. Відсутність стимулювання.

Оцінку можливих сценаріїв розвитку будемо проводити шляхом інтегральної згортки показників, що відображають напрямки партнерство, персонал, бізнес-процеси, фінанси, інтегральний показник зовнішнього впливу. Обґрунтування вибору сфер оцінювання і опис показників наведено у [5].

Зобразимо оцінку діяльності ланцюгу створення вартості товарів у формі геометричної фігури – п'ятикутника. Його розмір буде визначатися величиною кожного фактору як відстані відрізка, відкладеного на радіусі описаного кола [4].

Відповідно, для того, щоб чисельно оцінити стратегію розвитку, необхідно знайти площу отриманого п'ятикутника за вищенаведеними показниками:

$$КП = S,$$

Зважаючи на те, що відомими є лише відрізки, що сполучають вершини п'ятикутника із заданим центром, доцільно розрахувати площу п'ятикутника, додаючи площі трикутників, утворених відрізками, відкладеними на радіусах описаного кола. Таким чином, площа п'ятикутника стратегії розвитку розраховується сумою площ трикутників, що його утворюють.

Для того, щоб розрахувати площі трикутників, використаємо формулу:

$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin \alpha,$$

де a, b – суміжні сторони трикутника; α – кут між сторонами a і b .

Так як точка O є центром правильного п'ятикутника, то всі центральні кути є рівними, і дорівнюють 72° . Таким чином, формули площ трикутників матимуть наступний вигляд:

$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin 72^\circ; \sin 72^\circ = 0,9511; S_{\Delta} = 0,48 \cdot a \cdot b,$$

де a, b – значення напрямків оцінювання стратегії розвитку ланцюга створення вартості.

Тоді узагальнена формулу оцінки стратегії за п'ятьма напрямками оцінки:

$$S^5 = 0,48 \cdot (a \cdot b + b \cdot c + c \cdot d + d \cdot e + e \cdot a),$$

де a – значення оцінки напрямку партнерство; b – значення оцінки напрямку працівників; c – значення оцінки напрямку бізнес процесів; d – значення оцінки напрямку фінанси; e – значення оцінки інтегрального показника зовнішнього впливу.

Вибір кінцевого єдиного компромісного рішення з урахуванням різноманітних критеріїв є достатньо складним завданням при плануванні та прийнятті рішень і покладається на керівника, який повинен здійснити вибір відповідно до місії і стратегії компанії.

Сценарії зображені на малюнках передбачають наступну конфігурацію діяльності ланцюга створення вартості товарів:

Виробництво в запас, вибір бізнес партнерів системою рівнозначності критерії, замовлення з запасів постачальника.

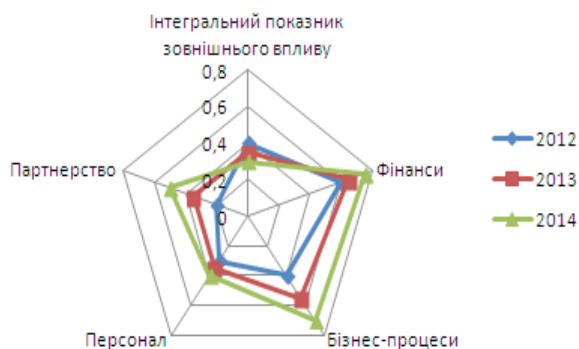


Рис. 1. Результати моделювання діяльності ланцюга створення вартості товарів за сценарієм 1

1. Виробництво по плану замовника, вибір бізнес партнерів за системою AHP і TOPSIS, замовлення у постачальника по плану, організація власного процесу збору вторинної сировини, закупка вторинної сировини у постачальників.

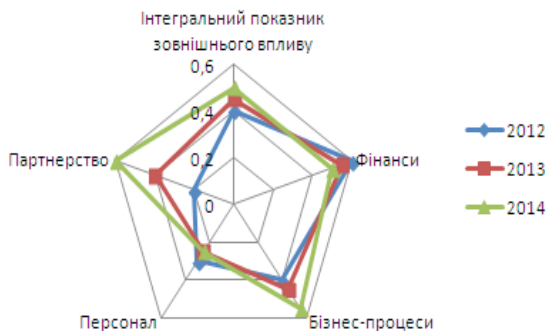


Рис. 2. Результати моделювання діяльності ланцюга створення вартості товарів за сценарієм 2

2. Виробництво в запас, вибір бізнес партнерів за системою AHP і TOPSIS, замовлення з запасу постачальника, закупка вторинної сировини у постачальників, закупка вторинної сировини у постачальників, інвестиції у навчання персоналу.

3. Виробництво під замовлення, вибір бізнес партнерів системою рівнозначності критерії, замовлення з виробництва постачальника, скасування програми використання вторинної сировини.

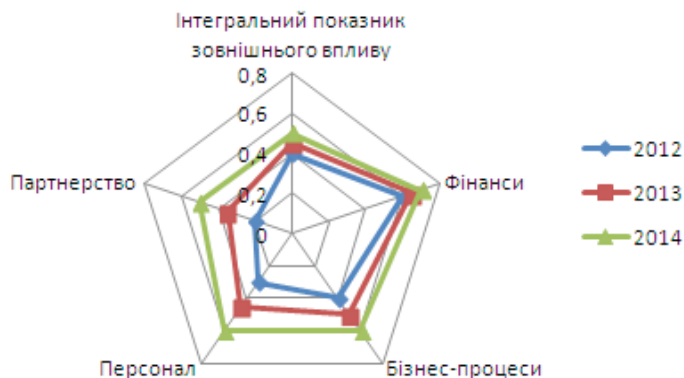


Рис. 3. Результати моделювання діяльності ланцюга створення вартості товарів за сценарієм 3

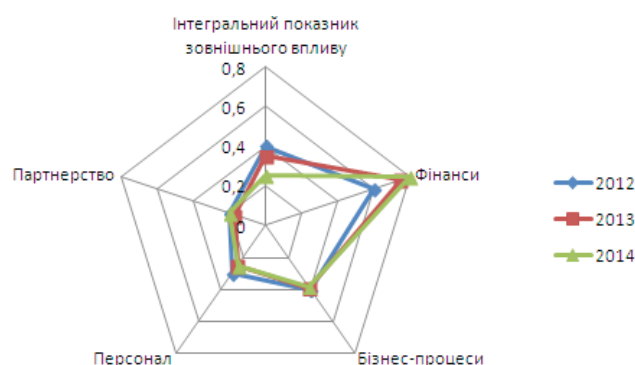


Рис. 4. Результати моделювання діяльності ланцюга створення вартості товарів за сценарієм 4

Висновки. Розроблена імітаційна модель методами системної динаміки ланцюга створення вартості товарів дозволяє прогнозувати і здійснювати оцінку різних стратегій його розвитку. Розглянуто багатокритеріальну задачу вибору сценаріїв, які були побудовані на основі можливих варіантів інновацій впроваджених у сфери закупівлі, виробництва, постачання, повернення, продажі. Результати роботи ланцюга створення вартості оцінювалися за напрямками партнерство, персонал, бізнес-процеси, фінанси, інтегральний показник зовнішнього впливу.

Система підтримки прийняття рішень для керівництва компаній дозволяє спрогнозувати розвиток компанії при виборі тієї чи іншої стратегії. Рішення про остаточне рішення щодо вибору стратегії приймається керівниками компаній. Обмеженнями розроблених моделей є те, що налаштування моделей можливе лише при наявності необхідних вхідних даних; моделювання доцільно проводити у підприємствах ланцюгів створення вартості, які є достатньо великими і мають структурні підрозділи; система збалансованих показників не є універсальною для всіх підприємств, а розробляється індивідуально відповідно до місії, стратегії компанії; обмежені можливості передбачення зовнішніх впливів, але певною мірою це обмеження можна зняти методом агентного моделювання.

Перспективним є застосування результатів дослідження органами державної влади при виборі механізмів регуляції діяльності підприємств.

Література:

1. Pil F. K, Holweg M. Evolving from value chain to value grid, MIT Sloan Management Review, Summer 2006, Volume: 47 Issue: 4 pp.72-80 (9 pages)
2. Василевський М., Крикавський Є.В. Інтеграція цілей в ланцюгу поставок промислової продукції, Навчальний посібник - Львів: Видавництво Національний університет "Львівська політехніка", 2009. - с. 177-182
3. Крикавський Є.В., Чернописька Н.В. Логістичні системи, Навчальний посібник - Львів: Видавництво Національний університет "Львівська політехніка", 2009. - с.188.
4. Мезенцева О.О. Пошук шляхів підвищення конкурентоспроможності підприємств на основі її системної оцінки. Теоретичні та прикладні аспекти підвищення конкурентоспроможності підприємств: [колективна

монографія у 4 т. / за ред. О.А. Паршиной].-Дніпропетровськ : «Герда», 2013. – Т. 2 - 334 с. (Розділ 2.19) - С. 161-168. – ISBN 978-966-8856-68-6.

5. Пасенченко Ю.А., Назаренко О.І./ Збалансована система показників управління запасами в ієрархічній торговій мережі// Економічний вісник НТУУ «КПІ», К. – 2012.

6. Пасенченко Ю.А., Назаренко О. І./ Моделювання сценаріїв діяльності ієрархічної торгової мережі у середовищі Powersim / Ю. А. Пасенченко, О. І. Назаренко // Економіка і держава. – 2013. – №10. – С. 70-73.

7. Пасенченко Ю.А., Назаренко О. І./ Методологія вибору бізнес партнерів у ланцюгу створення вартості товарів комбінацією методів TOPSIS і AHP/ Ю. А. Пасенченко, О. І. Назаренко // Економіка: теорія та практика. – 2013. – №3.

8. Чухрай Н.І. Оцінювання функціонування ланцюга поставок: сутність та концептуальні підходи, – 2009. <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/2754/1/48.pdf>

УДК 519.246.8

Свиденко А.В.,

Національний технічний університет України «КПІ»

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ОПТОВИХ ЦІН НА РИНКУ НАФТОПРОДУКТІВ УКРАЇНИ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ОПТОВЫХ ЦЕН НА РЫНКЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ УКРАИНЫ

MODELLING WHOLESALE PRICES IN THE UKRAINIAN OIL MARKET

У даній статті досліджується механізм формування оптових цін на ринку нафтопродуктів України. Розглянуто структуру оптового ринку та виділено основні його складові. Визначено фактори, що впливають на оптову ціну та основні етапи її формування. Розглянуто застосування коінтеграційного підходу до моделювання поведінки оптових цін на пальне за умови їх асиметричної поведінки відносно світових цін. Запропоновано математичну модель, що базується на моделі корекції помилки, яка дозволяє коректно описувати динаміку цін на нафтопродукти в дрібному гурті через введення механізму розділення режимів роботи моделі. Показано наявність асиметричної поведінки цін в оптовому сегменті ринку нафтопродуктів. Визначено час реакції ринку на збурення та причини інерційності цін по відношенню до коливань цін виробників середньої амплітуди. Показано можливість використання моделі для побудови короткострокових прогнозів оптових цін.

Ключові слова: ринок нафтопродуктів, оптові ціни, коінтеграція, ЕСМ-модель, асиметрія цін.

В данной статье исследуется механизм формирования оптовых цен на рынке нефтепродуктов Украины. Рассмотрено структуру оптового рынка и раскрыто основные его составляющие. Показаны факторы, влияющие на оптовую цену, а также показаны основные этапы ее формирования. Рассмотрено применение коинтеграционного подхода к моделированию поведения оптовых цен на топливо в условиях их асимметрии по отношению к мировым ценам. Предложено математическую модель, которая базируется на модели коррекции ошибки и позволяет адекватно описывать динамику цен на нефтепродукты в мелком опте с помощью введения механизма переключения режимов работы модели. Показано наличие асимметрии цен в оптовом сегменте рынка нефтепродуктов, и определено время реакции рынка и инерционность цен по отношению к колебаниям цен производителей средней амплитуды. Описано возможность использования модели для краткосрочного прогнозирования оптовых цен.

Ключевые слова: рынок нефтепродуктов, оптовые цены, коинтеграция, ЕСМ-модель, асимметрия цен.